

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09270097
PUBLICATION DATE : 14-10-97

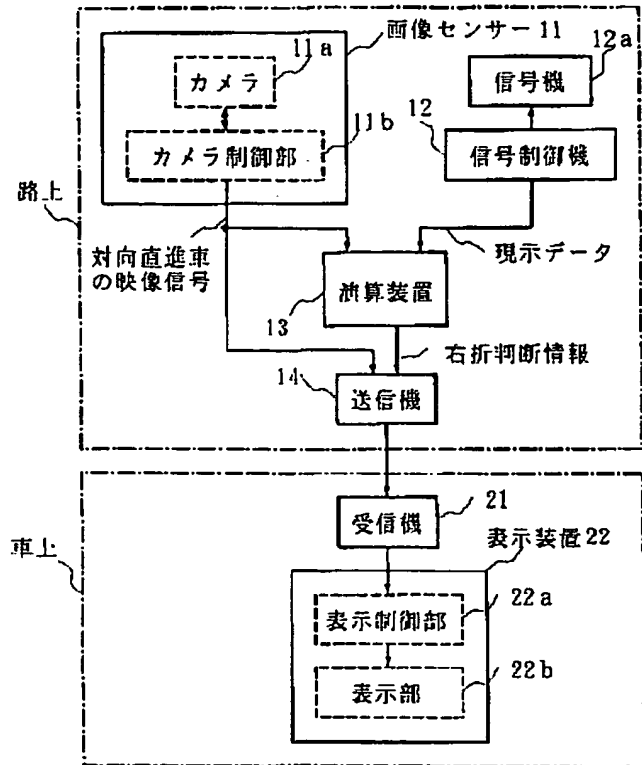
APPLICATION DATE : 02-04-96
APPLICATION NUMBER : 08080098

APPLICANT : NIPPON SIGNAL CO LTD:THE;

INVENTOR : SANNOMIYA HAJIME;

INT.CL. : G08G 1/16 G08G 1/04 G08G 1/056
G08G 1/09

TITLE : RIGHT TURN DRIVING SUPPORT
DEVICE USING ROAD-VEHICLE
COMMUNICATION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To lighten the burden of a right-turn judgement on a driver and improve the safety of traffic by picking up an image of an oncoming car at an intersection and judging and outputting whether a right turn can be made.

SOLUTION: A video signal of the straight oncoming vehicle, approaching the intersection, from an image sensor 11 installed on a road and current data from a signal control machine 12 are inputted to an arithmetic unit 13 to calculate the position, speed, etc., of the straight oncoming vehicle, it is judged from the travel state whether or not a vehicle can safely turn right, and right-turn judgement information is outputted. Then the video signal of the straight oncoming vehicle from the image sensor 11 and the right-turn judgement information from the arithmetic unit 13 are sent by a transmitter 14 to the right turning vehicle. The right turning vehicle receives the signal and information by a receiver 21 and displays them on a display device 22. Consequently, the driver in the right-turning vehicle can securely and accurately know the traveling state of the straight oncoming vehicle and turn right safely.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-270097

(43)公開日 平成9年(1997)10月14日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G	1/16		G 0 8 G	1/16 D
	1/04			1/04 D
	1/056			1/056
	1/09			1/09 R

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-80098

(22)出願日 平成8年(1996)4月2日

(71)出願人 000004651

日本信号株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

(72)発明者 三宮 肇

埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本
信号株式会社与野事業所内

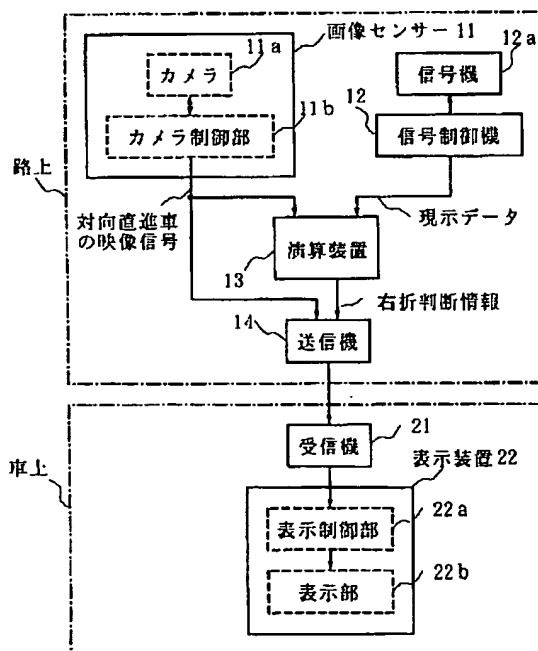
(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54)【発明の名称】 路車間通信を用いた右折運転支援装置

(57)【要約】

【課題】対向直進車の走行状態を右折運転者に確実且つ正確に伝達して、運転者の右折判断を軽減する路車間通信を用いた右折運転支援装置を提供する。

【解決手段】交差点10に接近する対向直進車30を撮像して映像信号を出力する画像センサー11と、信号機12aを制御する信号制御機12からの現示データ及び画像センサー11からの映像信号を入力し、対向直進車30の走行状態を算出して右折車20が安全に右折できるか否かを示す右折判断情報を演算する演算装置13と、得られた映像信号及び右折判断情報を右折車20に送信する送信機14とを路上に備える。また、送信機14から送られる映像信号及び右折判断情報を受信する受信機21と、受信した映像信号及び右折判断情報を表示する表示装置22とを右折車20に備える。これにより右折運転者は、車内で対向直進車の映像及び右折判断情報を確認して右折の可否を判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】交差点に接近する直進車を撮像して映像信号を出力する撮像手段と、前記直進車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、該走行状態検出手段で検出された走行状態に基づいて前記直進車に対向する右折車が安全に右折できるか否かを示す右折判断情報を生成して出力する右折判断支援手段と、前記映像信号及び前記右折判断情報を入力して前記右折車に送信する送信手段と、を路上に備え、一方、前記送信手段から送信された前記映像信号及び前記右折判断情報を受信する受信手段と、該受信手段で受信した前記映像信号を表示する直進車映像表示手段と、前記受信手段で受信した前記右折判断情報を出力する右折判断情報出力手段と、を車輛に備えて構成されたことを特徴とする路車間通信を用いた右折運転支援装置。

【請求項2】前記右折判断情報出力手段が、右折の危険を示す右折判断情報だけを出力することを特徴とする請求項1記載の路車間通信を用いた右折運転支援装置。

【請求項3】前記走行状態検出手段が、前記映像信号を基に前記直進車の走行状態を検出することを特徴とする請求項1または2記載の路車間通信を用いた右折運転支援装置。

【請求項4】前記交差点に設置された信号機の前記右折車に対する現示が通行許可または通行注意を示す場合に、前記右折判断支援手段が前記右折判断情報を生成することを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の路車間通信を用いた右折運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、路上で検出された直進車の走行状態を右折車に伝達して、運転者の右折判断を支援する路車間通信を用いた右折運転支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、交差点での車輛の右折を支援（制御）する手段としては、例えば、交差点に設けられた信号機を用いて、右折車と対向する側の車線の青信号（通行許可を示す青灯の現示）を右折車側の車線よりも早く黄信号（通行注意を示す黄灯の現示）から赤信号（通行不可を示す赤灯の現示）に切り替えて右折車の安全を確保する時差式制御や、右折矢印を現示することによって右折車の安全を確保する右折矢印による制御などがある。

【0003】しかしながら、上記のような右折を支援する制御を行わない信号機が設置された交差点や信号機のない交差点も多く存在する。このような交差点では、例えば、図5のように、右折車は、対向車線の直進車（以下、対向直進車とする）の走行間隔を見て右折可能と判断できれば右折を行う。ところが、例えば、対向車線に右折車（以下、対向右折車とする）が存在すると、当該

右折車からは対向直進車が対向右折車の死角に入ってしまう見えないときがある。

【0004】このような状況における車輛の右折を支援する従来の技術として、例えば、特開昭59-198000号公報で公知の装置では、前後する対向直進車の車間時間を計測し、計測した車間時間に応じて右折の可否が演算され、その結果を路上に設置した図5に示された表示装置に表示して、右折車の安全を確保するものがある。また、例えば、特開平5-2700号公報で公知の装置では、右折車の運転者（以下、右折運転者とする）が右折実行判断に迷っているときだけ、右折車と対向直進車との衝突可能性を判別して、衝突可能性がある場合に右折車内で警報等を発して右折の支援を行うものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の技術では、右折運転者に右折の可否を知らせる表示装置が路上に設置されると、例えば、図5に示すように、表示装置が対向直進車の死角に位置してしまい、右折運転者から表示装置が見えなくなることがある。また、右折運転者は、装置で判断された右折の可否（衝突可能性）が知らされるだけでは、必ずしも右折の安全を確信しないという問題がある。本来、右折運転者に知らされる右折を支援する情報は、あくまでも右折運転者が右折の可否を判断するために参考とするものであって、右折の可否は最終的に右折運転者が判断するのが望ましい。このためには、右折運転者に対して、対向直進車を直接目視することができない状況であっても右折の可否を判断するのに十分な対向直進車の走行状態に関する情報が確実に伝達されなければならない。

【0006】本発明は上記問題点に着目してなされたもので、対向直進車の走行状態を右折運転者に確実に且つ正確に伝達して、運転者の右折判断を軽減する路車間通信を用いた右折運転支援装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このため本発明のうちの請求項1に記載の発明では、交差点に接近する直進車を撮像して映像信号を出力する撮像手段と、前記直進車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、該走行状態検出手段で検出された走行状態に基づいて前記直進車に対向する右折車が安全に右折できるか否かを示す右折判断情報を生成して出力する右折判断支援手段と、前記映像信号及び前記右折判断情報を入力して前記右折車に送信する送信手段と、を路上に備え、一方、前記送信手段から送信された前記映像信号及び前記右折判断情報を受信する受信手段と、該受信手段で受信した前記映像信号を表示する直進車映像表示手段と、前記受信手段で受信した前記右折判断情報を出力する右折判断情報出力手段と、を車輛に備えて構成されたことを特徴とする。

【0008】かかる構成によれば、右折判断支援手段に

において、走行状態検出手段で得られた直進車の速度や位置等の走行状態に基づいて右折判断支援情報が生成される。その右折判断支援情報と撮像手段で得られた直進車の映像信号とが、路上の送信手段から右折車上の受信手段に伝送される。受信した映像信号は直進車映像表示手段に表示され、右折判断支援情報は右折判断情報出力手段に出力される。

【0009】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記右折判断情報出力手段が、右折の危険を示す右折判断情報だけを出力することを特徴とする。かかる構成によれば、右折の危険を示す右折判断情報だけ、即ち、右折判断支援手段で右折車が安全に右折できないと判断された時に限り、右折判断情報出力手段に右折判断情報が出力される。

【0010】請求項3に記載の発明では、請求項1または2に記載の発明において、前記走行状態検出手段が、前記映像信号を基に前記直進車の走行状態を検出することを特徴とする。かかる構成によれば、走行状態検出手段は、撮像手段で撮像された映像信号を処理することによって、直進車の位置や速度等の走行状態を検出する。

【0011】請求項4に記載の発明では、請求項1～3のいずれか1つに記載の発明において、前記交差点に設置された信号機の前記右折車に対する現示が通行許可または通行注意を示す場合に、前記右折判断支援手段が前記右折判断情報を生成することを特徴とする。かかる構成によれば、信号機が設置された交差点において、右折車に対する信号機の現示が通行許可または通行注意を示す場合、即ち、右折判断が必要な場合に右折判断支援手段で右折判断情報が生成されるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態の構成を示すブロック図であり、図2は、本装置が設置された交差点付近の配置の一例を示す図である。ただし、本実施形態では、図2中の左に向かう車線に待機する右折車20の右折判断を支援する場合について説明する。このため図2には右折車20の支援に関連する構成の配置のみを示した。尚、他の方向の車線に待機する右折車に対しても右折車20の場合と同様にして各装置が配置される。

【0013】図において、本装置は、路上に設置される構成として、交差点10に接近する対向直進車30を撮像して映像信号を出力する撮像手段としての画像センサー11と、交差点10に設置された信号機12aの現示を制御する信号制御機12からの現示データ及び画像センサー11からの映像信号を入力して、対向直進車30の走行状態（位置、速度等）を算出し、その走行状態に基づいて右折車20が安全に右折できるか否かを示す右折判断情報を演算して出力する演算装置13と、画像センサー11からの映像信号と演算装置13からの右折判断情報とを右折車20に送信する送信手段としての送信機14とを備える。また、右

折車20に搭載される構成として、送信機14から送られる映像信号及び右折判断情報を受信する受信手段としての受信機21と、受信機21で受信した映像信号及び右折判断情報を表示する表示装置22とを備える。

【0014】画像センサー11は、図2中の右に向かう対向車線を走行する車輛で交差点10に接近する対向直進車30を撮像可能な位置（例えば、交差点10の手前で対向車線の脇など）に設置される。また、画像センサー11は、カメラ11aとカメラ制御部11bとを有し、カメラ制御部11bでカメラ11aの動作を制御することができる。信号制御機12は、例えば交差点10の近傍に設置され、各車線に設置された信号機（ただし、図2には右折車20の車線に設置された信号機12aだけを示す）の現示状態を制御すると共に、それぞれの信号機の現示状態を示す現示データを演算装置13に出力する。

【0015】演算装置13は、例えば、交差点10の近傍に設置され、入力端子が画像センサー11及び信号制御機12の出力端子に信号線等を介して接続される。演算装置13では、後述するように、現示データに応じて映像信号を処理し対向直進車30の走行状態を求め右折判断情報を生成して送信機14に出力する。ここでは、演算装置13が走行状態検出手段及び右折判断支援手段に相当する。

【0016】送信機14は、入力端子が画像センサー11及び演算装置13の出力端子に信号線等を介して接続され、入力された映像信号と右折判断情報とを例えば無線信号として右折車20が待機する送信エリア14aに送信する。受信機21は、右折車20に搭載され、右折車20が送信エリア14a内に位置すると送信機14からの映像信号及び右折判断情報を受信する。

【0017】表示装置22は、表示制御部22a及び表示部22bを有し、表示部22bは右折車20内の運転者が目視可能な位置に搭載される。表示制御部22aは、受信機21で受信した映像信号を再生して対向直進車30の映像を表示部22b上に表示し、また、受信機21で受信した右折判断情報を、例えば、「右折危険」等の文字情報として表示部22b上に表示する。ここでは、表示装置22が直進車映像表示手段及び右折判断情報出力手段に相当する。

【0018】次に、本実施形態の動作について説明する。交差点10の手前まで来た右折車20は、前方の信号機12aが青信号となると右折を行うために交差点10内に進み待機する。このとき、対向右折車31が同様に交差点10内で待機しているとする。右折車20の運転者は対向右折車31の死角31aに位置する対向直進車30を直接目視できない状況にある。このような状況において、対向車線で交差点10に接近する対向直進車30が画像センサー11の撮像領域に入ると、カメラ11aによって対向直進車30が撮像され映像信号が演算装置13に出力される。演算装置13は、画像センサー11からの映像信号と共に、信号制御機12からの現示データを入力し、右折車20の前方の信号機12aが青信号に切り替わってから黄信号を経て赤信号に

切り替わる直後までの間、演算を実行して右折判断情報を出力（情報提供）する。信号機12aの現示状態と演算装置13の出力との関係を図3(a),(b)に示す。

【0019】ここで、演算装置13の動作について図4のフローチャートを用いて具体的に説明する。演算装置13では、図4のステップ1（図中S1で示し、以下同様とする）において、信号制御機12からの現示データを基に右折車20の前方の信号機12aが赤信号か否かが判別される。信号機12aが赤信号のときにはステップ2以降に移らず、赤信号以外のときにステップ2に進む。

【0020】ステップ2では、画像センサー11からの映像信号を処理して対向直進車30の速度V及び位置L（交差点10の中央からの位置）が算出される。ステップ3では、ステップ2で算出された対向直進車30の速度V及び位置Lより、対向直進車30が速度Vで交差点10の中央まで走行した場合に要する時間T1が求められる。

【0021】ステップ4では、右折車20が、初速度0及び所定の加速度aで発進して右折すると仮定した場合に、対向直進車30の走行車線を横切るまでに要する時間T2が求められる。ステップ5では、時間T1、T2に基づいて右折車20の右折が安全であるか否かが判断される。この判断は、例えば、時間T2に予め設定した余裕度を加算した時間T2'と時間T1とを比較して、 $T1 < T2'$ （ $= T2 + \text{余裕度}$ ）

の関係が成り立つとき、右折車20の右折が危険であると判断する。

【0022】ステップ6では、ステップ5で判断した結果が右折判断情報として送信機14に出力される。上記ステップ1～ステップ6の動作が繰り返され、右折車20に対する信号が赤信号以外のときに、右折判断情報が送信機14に提供される。送信機14では、画像センサー11からの映像信号及び演算装置13からの右折判断情報を無線信号として送信エリア14aに送信する。送信された信号は、送信エリア14a内に待機する右折車20の受信機21で受信される。受信された信号は表示装置22の表示制御部22aに入力し、映像信号は表示部22b上に再生されて対向直進車30の映像が常時表示される。また、右折判断情報は、例えば、右折の危険を示す場合だけ表示部22b上に「右折危険」等の文字情報として表示される。

【0023】右折待機中の右折運転車は、対向右折車31の死角31aに隠れた車輛を含む対向直進車30の走行状態を車内の表示部22bに表示された映像及び文字情報により確認する。そして、右折運転車は、表示部22bから得た情報や実際に目視できる交差点10付近の状況などから安全に右折できるか否かを判断する。図3(c)～(e)には、右折車20、対向直進車30の有無と右折判断情報の表示との関係の一例を示す。図3(c)は右折車20の有無を示し、図3(d)は対向直進車30の有無を示している。ただし、車輛が交差点10に一定の距離まで接近したときを車輛有りとする。図3(e)は右折判断情報による文字表

示の状態を示す。図に示すように、対向直進車30が交差点10に近づくと（図3(d)が対向直進車30有りとなるよりも手前）、「右折危険」が表示され、対向直進車30が交差点10を通過すると「右折危険」の表示が消える。対向直進車30がなくなり「右折危険」の表示が消えたことを右折運転者が確認した後に右折が行われる。

【0024】このように本実施形態によれば、交差点10に接近する対向直進車30の映像及び右折が危険であるかの情報を右折運転者が車内で得られるようにしたこと、で、右折運転者は対向直進車30の有無や走行状態等を確実且つ正確に確認できるため、右折運転者の右折判断に対する負荷が軽減され、右折を安全に行うことができる。また、右折運転者に対して、対向直進車30の映像は常時提供され、右折判断情報は右折車20と対向直進車30とが衝突する危険性がある場合に限って表示されるようにしたこと、で、右折実行の可否は、本装置の提供する右折判断情報のみによって決定されるのではなく、右折運転者が対向直進車30の映像などの情報を判断することによって決定されるため、周囲の状況に応じた適切な右折判断が行われ交通の安全性がより向上する。更に、画像センサー11で得られた映像信号を基に演算装置13で対向直進車30の走行状態を算出することによって、対向直進車30の走行状態を検出する、例えば、レーダー型感知器等を別途備える必要がないため装置の構成を簡略にできる。加えて、演算装置13が信号制御機12からの現示データに応じて右折判断情報を生成することによって、右折判断情報の提供が不要な赤信号時の演算動作を省略できる。

【0025】尚、上述の実施形態では、信号機の設置された交差点について説明したが、本発明は、信号機の設置されていない交差点に適用することもできる。この場合、演算装置は、例えば常時右折判断情報の演算を行う構成にする。また、画像センサー、信号制御機、演算装置及び送信機それぞれの間を信号線で接続する構成としたが、各装置間の情報伝達手段はこれに限らず、任意の情報伝達手段とすることができる。更に、右折判断情報を文字情報として表示部上に出力する構成としたが、本発明の右折判断情報の出力はこれに限らず、例えば、警報や音声等による出力などとしても良い。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明は、交差点に接近する対向直進車の映像を右折車内の対向直進車映像表示手段に表示し、右折判断支援手段で生成された右折判断情報を右折車内の右折判断情報出力手段に出力することによって、右折運転者は対向直進車の有無や走行状態等を確実且つ正確に確認できるため、右折運転者の右折判断に対する負荷が軽減でき、交差点における交通の安全性が向上する。

【0027】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明の効果に加えて、右折判断情報出力手段が右折の

危険を示す右折判断情報だけを出力することによって、右折実行の可否は、右折運転者が対向直進車の映像などの情報を判断することによって決定されるため、周囲の状況に応じた適切な右折判断が行われ交通の安全性がより向上する。

【0028】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明の効果に加えて、走行状態検出手段が、撮像手段で得られた映像信号を基に対向直進車の走行状態を検出することによって、対向直進車を感知する手段を別途備える必要がないため装置の構成を簡略にできる。請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1つに記載の発明の効果に加えて、信号機が設置された交差点において、右折車に対する信号機の現示が通行不可を示す場合に、右折判断支援手段が右折判断情報を生成しないことによって、右折判断が不要な時の右折判断支援手段の動作を省略できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の構成を示すブロック図

【図2】同上実施形態の交差点付近の配置を示す図

【図3】同上実施形態の各装置の動作を説明する図

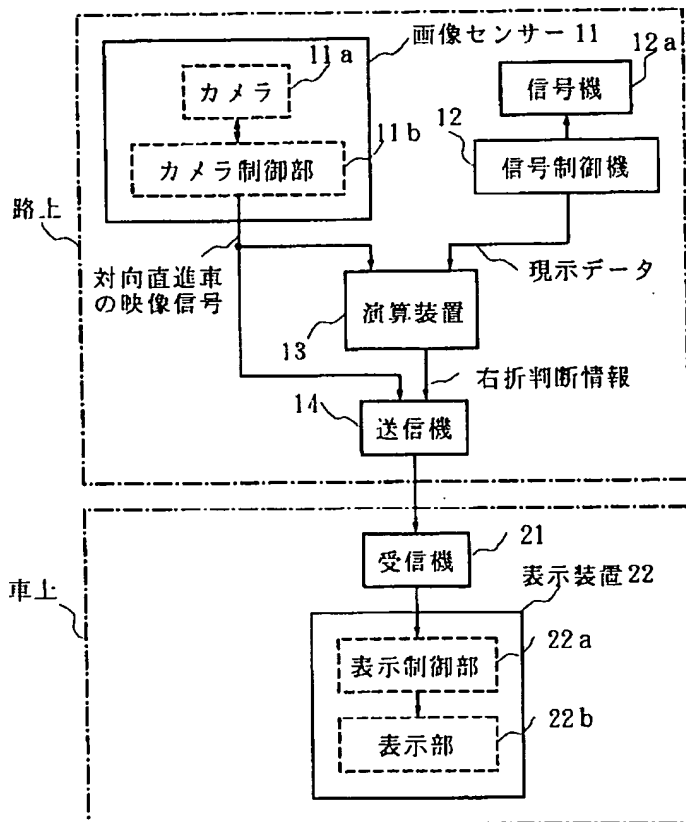
【図4】同上実施形態の演算装置の動作を説明するフローチャート

【図5】従来の交差点付近の配置を示す図

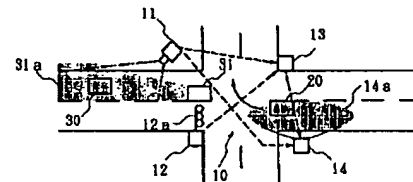
【符号の説明】

10	交差点
11	画像センサー
11a	カメラ
11b	カメラ制御部
12	信号制御機
12a	信号機
13	演算装置
14	送信機
20	右折車
21	受信機
22	表示装置
22a	表示制御部
22b	表示部
30	対向直進車

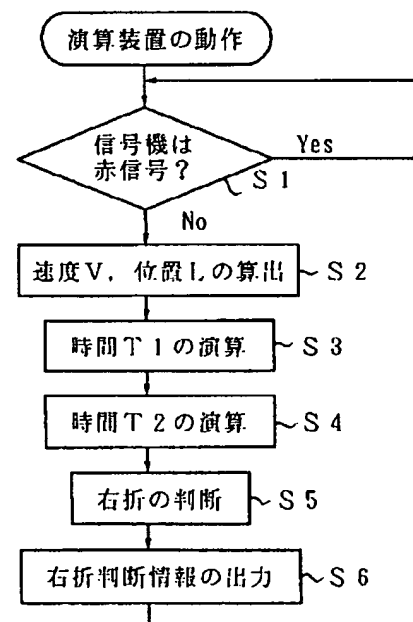
【図1】



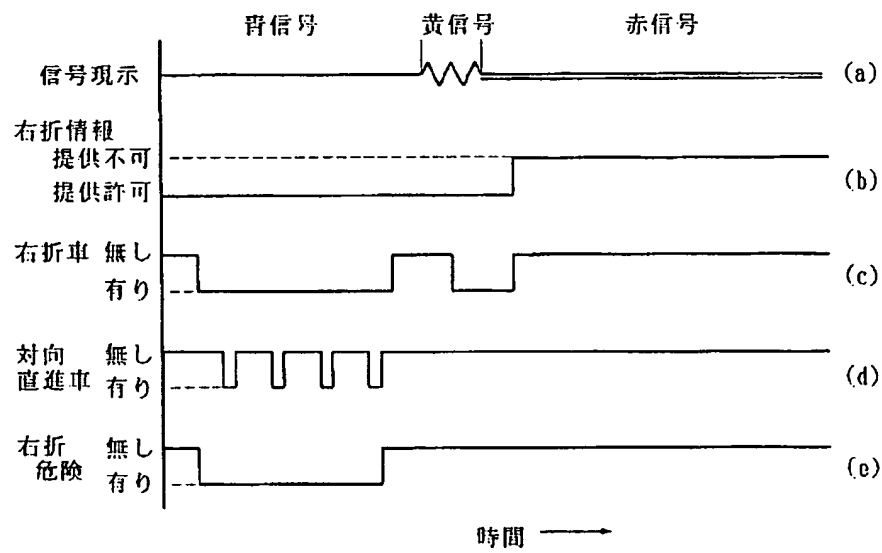
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

